

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

ПОДГОТОВИЛА КЛЮШИНА Н.С.
КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР ООО «ЭКОСМАРТ»

Вопрос безопасности имеет определяющее значение



За 5 лет (2014-2019гг), согласно статистике по классификации Минтранса России, общий ущерб от нарушения правил безопасности железнодорожного транспорта составил
1 млрд 187 млн руб.

В КАКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ МЫ МОЖЕМ РАБОТАТЬ?

- ✓ Неисправности железнодорожного пути
- ✓ Логистика
- ✓ Полоса отвода железных дорог
- ✓ Клининг
- ✓ Выявление целевых событий
- ✓ Охрана периметра территории

1. НЕИСПРАВНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Каким образом можно устранить неисправности ж/д пути ?



Визуальное наблюдение
ЧЕЛОВЕКА за
состоянием элементов ж/д
путей



НЕЙРОННЫЕ СЕТИ:
методики компьютерного
зрения и машинного
обучения

ПРИНЦИП РАБОТЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Применение методик компьютерного зрения и машинного обучения даёт возможность оперативно принять взвешенное решение о целесообразности и объеме технического обслуживания тех или иных объектов. ДИНС-детектор обеспечивает возможность круглосуточного использования в передвижном вагоне-лаборатории. В реальном времени выполняется обработка изображений рельсов и элементов их креплений.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК

До внедрения нейронных сетей:

- ✓ Ограничение точности распознавания дефектов в силу человеческого фактора
- ✓ Максимальная скорость вагона – лаборатории: 40-60 км/ч
- ✓ Необходимость подбора поезда, идущего в том же скоростном интервале
- ✓ Точность определения дефектов менее 70%

После внедрения нейронных сетей:

- ✓ Конволюционная искусственная нейронная сеть: неограниченные возможности обучения сети, продолжительности работы, автоматизации процесса
- ✓ Максимальная скорость вагона – лаборатории: 80 км/ч
- ✓ Использование вагона - лаборатории с любым составом
- ✓ Точность определения дефектов – 90%

РЕАЛИЗОВАННЫЙ ПРОЕКТ



Реализована конволюционная нейронная сеть, обеспечивающая распознавание дефектных элементов наружного строения ЖД пути по их видеоизображениям. Обученная нейронная сеть на специально собранной в рамках проекта выборке данных способна выполнять классификацию креплений ЖД пути по их типам, а также выполнять распознавание их исправного состояния и некоторых наиболее широко распространенных дефектов.

РАСШИРЕНИЕ ВНЕДРЁННОЙ МЕТОДИКИ

Внедрено:

- ✓ КБ без закладного болта
- ✓ КБ без клеммного болта
- ✓ ДО 2/3 без костыля

В разработке:

- ✓ АРС
- ✓ ЖБР
- ✓ Другие дефекты верхнего строения ж/д пути

[illegible]

РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

Эксплуатационная обстановка на железнодорожном транспорте находится в постоянно меняющемся состоянии, вследствие чего многие показатели выполнения графика движения поездов (ГДП) отличаются от нормативных значений. Приходится постоянно адаптировать в оперативном режиме график движения поездов. Кроме того, опыт работников диспетчерского аппарата по разрешению той или иной ситуации отражается на исполненном графике движения поездов. Следовательно, стоит задача – сформулировать и ввести в действие наилучшее решение с помощью использования нейронной сети.

3. ПОЛОСА ОТВОДА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

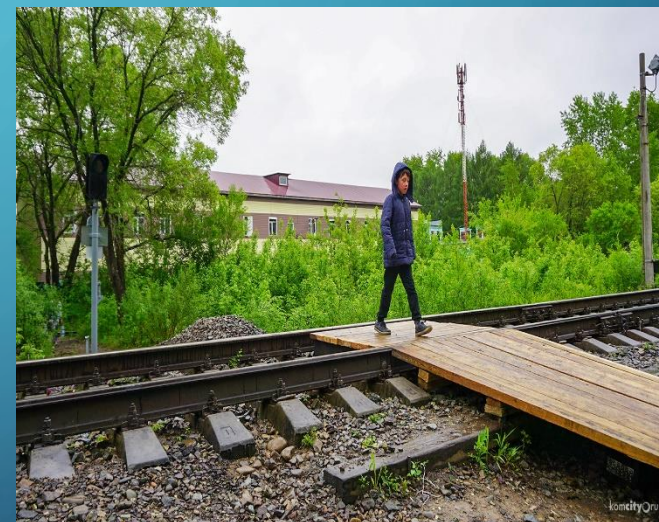
КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕЕЗДОВ



Регулируемые



Нерегулируемые



Самовольные

РЕШЕНИЯ ПО ЖД ПЕРЕЕЗДАМ

На сегодняшний день информация о нарушениях на каждом из видов переездов может приходиться с опозданием. Тогда как оборудовав тепловозы программой распознавания нарушений, оперативная информация подается в диспетчерский пункт мгновенно.

4. КЛИНИНГ, ДЕЗИНФЕКЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ



РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ КЛИНИНГА

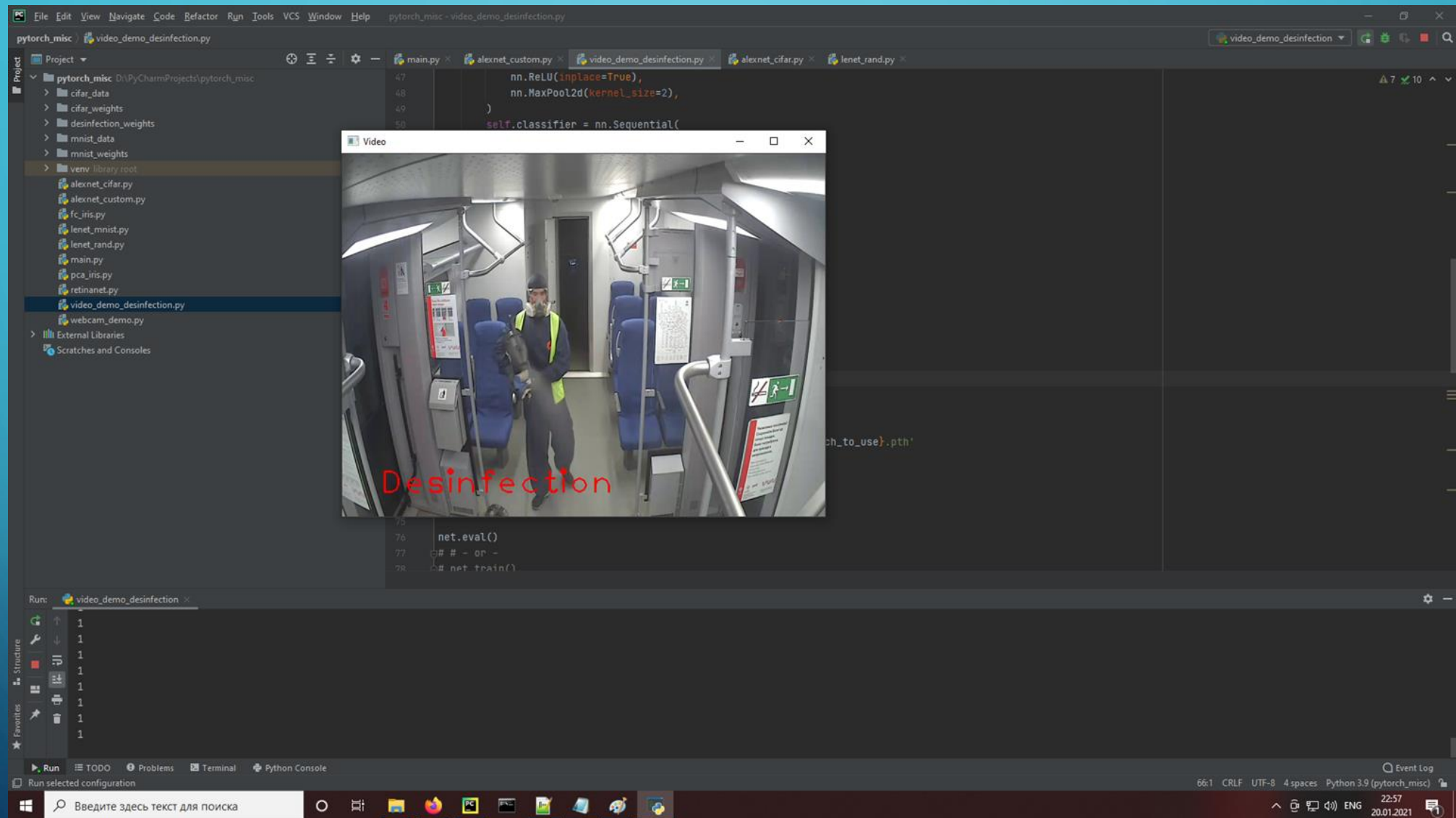
- ✓ На основании репрезентативного перечня видеофрагментов по каждому из согласованных классов для обучения нейросетевых алгоритмов и перечня целевых событий (следующий слайд) происходит процесс работы
- ✓ Система работает вне зависимости от того, находится ли вагон в пути следования, во время стоянки ночью в парке или во время стоянки в пункте оборота
- ✓ Возможно задавать системе диапазоны времени, исходя из которых она выполняет проверку периодичности уборок
- ✓ В итоговом отчете указываются только факты нарушения нормативов по уборке и каких-либо не соблюдения периодичности их проведения.

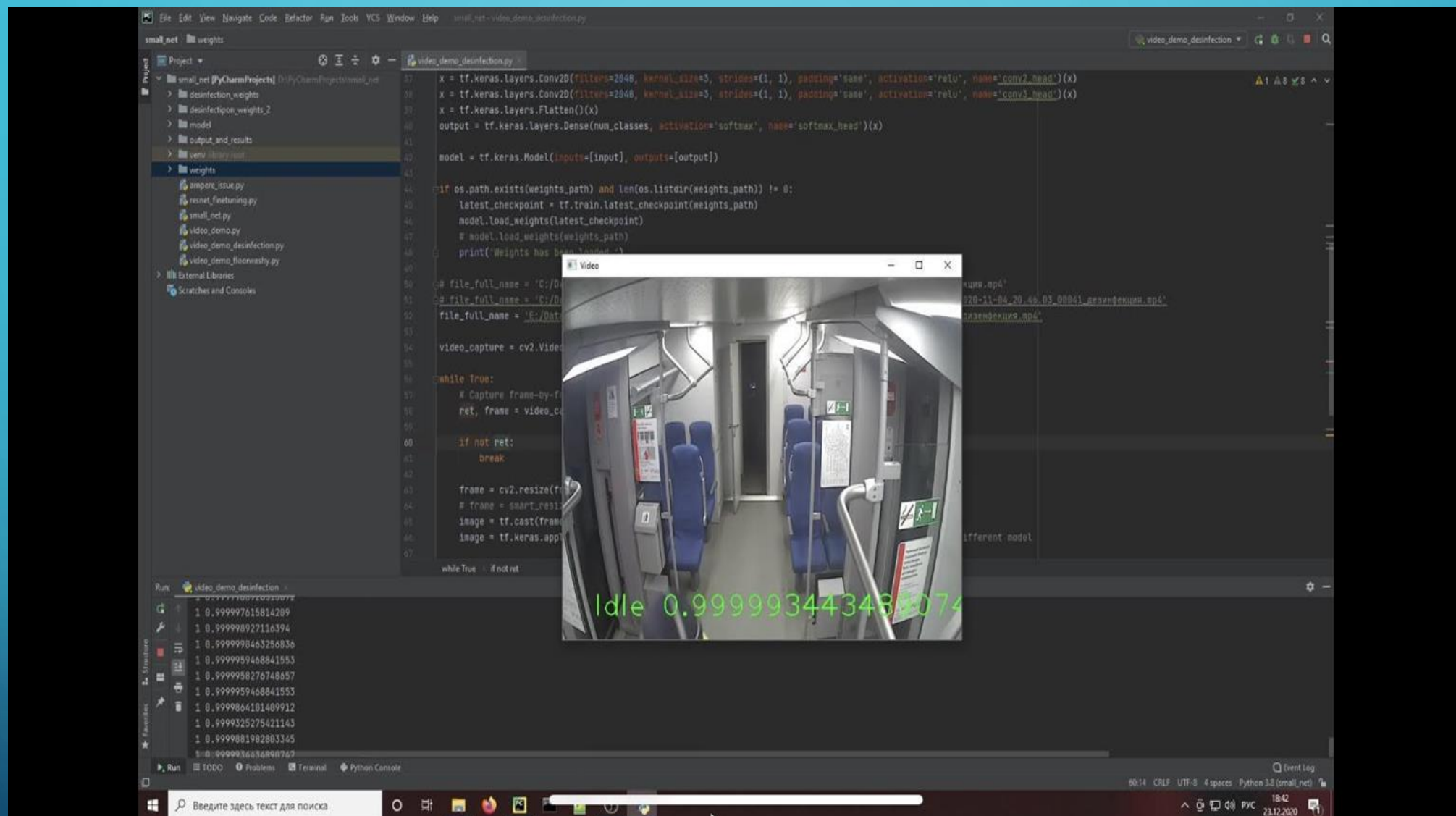
ЦЕЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ, КЛИНИНГ

- ✓ Мытье полов, сбор и удаление мусора из вагонов
- ✓ Удаление мусора из емкостей для мусора
- ✓ Замена мешков для мусора в емкости для мусора
- ✓ Мойка и дезинфекция мест сбора мусора
- ✓ Влажная очистка напольного покрытия салонов вагонов
- ✓ Очистка дверей, окон, стеклянных поверхностей

ЦЕЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ, КЛИНИНГ

- ✓ Мойка стен, откидных столиков, потолков, ручек, держателей
- ✓ Протирка мест крепления велосипедов
- ✓ Уборка санузла
- ✓ Протирка стен салона в местах провоза велосипедов
- ✓ Протирка мониторов, табло и аудиомодулей системы информирования пассажиров
- ✓ Дезинфекция салонов вагонов





5. ВЫЯВЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ СОБЫТИЙ

- ✓ Курение в вагонах.
- ✓ Оставленные в вагоне предметы (в т.ч. антитеррористическая безопасность). Вещь, рядом с которой отсутствует человек в течение длительного времени.
- ✓ Лежащий человек.
- ✓ Вандализм (рисование на стенах, порча салона вагонов).
- ✓ Открытые очаги огня.
- ✓ Холодное и огнестрельное оружие.
- ✓ Идентификация персонала по лицу.
- ✓ Идентификация разыскиваемых граждан по лицу.
- ✓ Анализ состояния сварных швов и лакокрасочного покрытия.
- ✓ Анализ поломок на Ж/Д полотне.



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

[HTTP://ECOSMART-SAMARA.RU/](http://ECOSMART-SAMARA.RU/)